

IMIDAN: Una herramienta imprescindible para el agricultor

Manuel Martín-Andrés (GOWAN).

IMIDAN 50 WG, 50 WP y 20 LE son tres formulados a base de Fosmet, un insecticida de amplio espectro que actúa por contacto e ingestión. Su eficacia en las plagas clave de los cítricos, el olivar y frutales está ampliamente contrastada por numerosos ensayos, estudios y el uso comercial. Además, este insecticida está autorizado en varias normas de Producción Integrada gracias a su favorable perfil toxicológico. En el presente artículo, presentaremos las características generales del Fosmet y un caso práctico: el nuevo desarrollo para la aplicación en parcheo del Fosmet en cítricos contra *Ceratitis capitata*.

El Fosmet

En la década de los 90 del siglo pasado, GOWAN, una empresa familiar con base en Yuma (Arizona), adquiere los derechos del Fosmet, en un primer momento para USA y consecutivamente para el resto del mundo.

Posteriormente y fruto del desarrollo desde su adquisición, GOWAN cuenta con tres formulaciones que se adecúan a las formas más comunes de aplicación y que proporcionan al agricultor una herramienta muy polivalente para el control de las principales plagas en los principales cultivos.

Como consecuencia del continuo estudio podemos reunir las principales características:

- El Fosmet tiene como modo de acción la inhibición de la acetilcolinesterasa (1B clasificación IRAC).
- Un producto de gran efecto por contacto e ingestión que posee un amplio espectro de acción contra Lepidóptera, Coleóptera, Díptera, Himenóptera y Homóptera: controla orugas, especialmente barrenadores y enrolladoras de hoja, moscas de la fruta (*Ceratitis*, *Bactrocera*, *Rhagoletis*, *Drosophila*), la mayoría de especies de escarabajos y cochinillas, entre otros, taladros de las palmeras y gusano cabezudo de los frutales de hueso.
- Un producto con un buen perfil toxicológico y con bajos efectos sobre la fauna auxiliar (Tabla 1).
- Un producto con buen perfil medioambiental, su vida media a pH altos es baja lo que hace del Fosmet un producto muy poco persistente en el agua y suelo (Tabla 1), evitando así su acumulación. Cabe destacar, que Fosmet se degrada unas 50 veces más rápido en el suelo que algunos *neonicotinoides* e incluso llega a degradarse hasta 100 veces más rápido en agua que algunos *piretroides*.
- Actualmente, existen tres formulaciones que se adaptan a todo tipo de aplicaciones: IMIDAN LE (FOSMET 20 % p/v EC), IMIDAN WP (FOSMET 50% p/p WP) e IMIDAN 50 WG (FOSMET 50 % p/p WG).
- Fosmet tan solo tiene restricciones en mezclas con productos alcalinos.

GRUPO	ESPECIES	TOXICIDAD
Fitoseidos	<i>Typhlodromus</i> , <i>Metaseiulus</i> , <i>Amblyseius</i> , <i>Agistermus</i> ,	Nula o baja toxicidad
Mariquitas	<i>Stethoruspunctum</i>	Baja toxicidad
Crisopas	<i>Chrysopa</i> , <i>Chrysoperlarufilabris</i>	Baja toxicidad
Antocóridos	<i>Antocoridos</i> (incluido <i>orius</i>)	Baja toxicidad
Moscas beneficiosas	<i>Aphidoletes</i> sp.	Baja toxicidad
Avispas parasitoides	<i>Hymenoptera</i>	Toxicidad mitigable

Fuente: Gowan Crop Protection Ltd.

Tabla 1. Efectos del Fosmet sobre la Fauna Auxiliar.

Consideraciones prácticas en la pulverización de Fosmet:

- Las dosis de aplicación se encuentran entre 2,5 y 3,75 l/ha en el caso del IMIDAN LE y entre 1 y 1,5 kg /ha IMIDAN 50 WG/WP, para un volumen de aplicación de 1.000 l/ha salvo en cítricos que se puede incrementar a 2.000 l/ha.
- En general, las dosis altas de aplicación aportan un mayor persistencia.
- El pH de la mezcla se debe ajustar entre 4 y 6 previo a la aplicación.
- Es importante tener en cuenta que la eficacia de Fosmet se ve afectada con productos alcalinos, lo que hace incompatible su mezcla con estos.
- La aplicación conjunta con aceites y/o surfactantes mejoran la eficacia de las aplicaciones.
- Los niveles detectables de Fosmet no superaron en ningún caso los Límites



Máximo de Residuos (LMR) una vez transcurridos entre 5 y 7 días desde la aplicación.

- Fosmet debe de utilizarse en programas de rotación de ingredientes activos de distinto modo de acción para evitar la aparición de resistencias.

El Fosmet contra *Ceratitis capitata*

La conocida Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), es un díptero ampliamente extendido por la zona mediterránea. Pasa los periodos fríos en forma de larva o pupa en el suelo, llega a alcanzar entre 7-8 generaciones anuales y afecta a numerosos cultivos con la puesta de los huevos en los frutos con maduración receptiva. Entre los cultivos afectados cabe destacar por su importancia económica los cítricos y frutales de hueso.

La alta presencia de esta plaga en determinados periodos, crea una situación grave dada la gran cantidad de huevos que puede depositar una sola hembra fecundada (300-1.000) y su dispersión a varios km de distancia. Por lo tanto, es importante controlar la plaga en los momentos de alta presencia con la finalidad de reducir las mermas de cosecha y reducir la población para la siguiente campaña o siguiente cultivo susceptible.

Dentro de cualquier estrategia de control de la mosca en cítricos, Fosmet se puede aplicar una vez durante la campaña, siguiendo las consideraciones prácticas anteriormente mencionadas y una dosis de aplicación de 1 kg/ha en el caso de los formulados de IMIDAN WP, 50 WG y de 2.5 l/ha para IMIDAN LE y un plazo de seguridad para este uso de 14 días. No hay que olvidar que para comenzar cualquier estrategia, el fruto debe alcanzar el grado de color/maduración que le haga susceptible a la mosca y en las trampas de monitoreo se contabilizar al menos 0.5 moscas por trampa y día.

Eficacia de las aplicaciones en pulverización de Fosmet contra la mosca

Durante los años 2009 y 2013, se realizaron 25 ensayos sobre naranjo y mandarino en España e Italia. Los ensayos consistieron en la evaluación por separado de los tres formulados de IMIDAN en comparación con dos productos de referencia distintos (REF1 y REF2).

Se testaron las dosis de registro anteriormente mencionadas, 1 kg/ha en el caso de los formulados sólidos (WG/WP) y de 2.5 l/ha en el caso del formulado líquido (EC).

El momento de aplicación, coincidió con el punto de mayor susceptibilidad de la fruta. Previo a la aplicación, se realizó una exploración de campo de ensayo para eliminar los posibles frutos afectados por la plaga.

Las evaluaciones de eficacia se efectuaron a 7 y 14 días después de cada aplicación y se determinó el porcentaje de daño en fruta, tanto en árbol como en suelo. Estos datos sirvieron para calcular los correspondientes porcentajes de control.

De los ensayos se extrae que el porcentaje de ataque en el testigo fue elevado, superando el 10% de frutos afectados y en casos extremos cercano al 50%. El nivel de población de mosca fue superior a 0.5 moscas por trampa y día, superando en algunos casos las 30 moscas.

Se puede concluir que IMIDAN ofreció un control superior al 80% 7 días después de la aplicación y superior al 75% 14 días después de la aplicación (Gráfico 1). Asimismo, no se pusieron de manifiesto diferencias de control entre los distintos formulados de IMIDAN y el REF2 o entre los diferentes cultivos testados (mandarina, clementina y naranja). Finalmente, pensamos que una

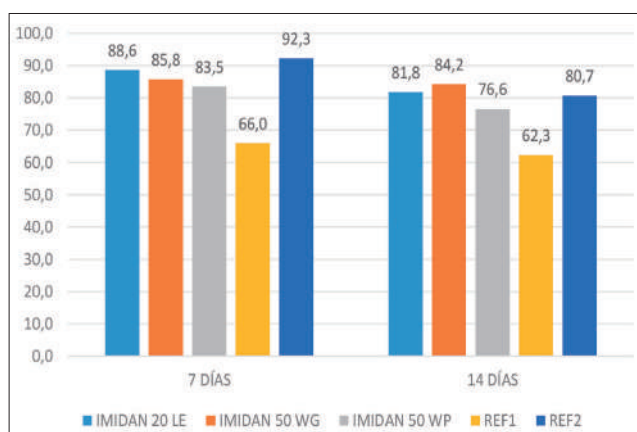


Gráfico 1. Porcentaje de Eficacia de los Tratamientos en Comparación con el Testigo (0%). Datos medios de 14 ensayos realizados entre 2012 y 2015.

persistencia de entre 7-14 días lo hace adecuado para formar parte dentro de distintos programas de tratamiento junto con otras materias activas y/o formas de control. En definitiva, IMIDAN es una buena herramienta para el agricultor en el manejo de *Ceratitis capitata* y sus resistencias.

Desarrollo de Fosmet en aplicación por parcheo contra *Ceratitis capitata*

Como se ha mencionado anteriormente, Fosmet controla por ingestión. Por lo tanto, se pensó en la posibilidad de una aplicación a bajo volumen y en mezcla junto a un cebo atrayente de dípteros en el momento de la aplicación. La formulación escogida para el desarrollo fue el IMIDAN LE (Fosmet 20% p/v EC) puesto que permite una buena facilidad de manejo y dosificación.

Durante la fase de desarrollo que comenzó en 2011, se han realizado más de 20 ensayos sobre naranjo, clementino y mandarino, tanto en España como en Italia con la finalidad de ajustar la aplicación.

Materiales y métodos

El diseño experimental de los ensayos ha consistido en parcelas grandes de entre 80 y 90 árboles, monitoreados con trampas "Nadel" de forma independiente que permitiese establecer el índice y gradiente de dispersión de la mosca. También se han incluido como comparativa una parcela sin tratar y otra tratada con un producto de referencia aplicado también en parcheo (REFc).

Un total de 2 aplicaciones se han realizado en el momento de mayor susceptibilidad del fruto usando una boquilla de tamaño adecuado para crear un chorro fino de baja presión y un volumen de caldo entre 25 y 40 l/ha (en función del desarrollo del cultivo). Durante el desarrollo, se han adicionado diferentes atrayentes presentes en el mercado que se han dosificado acorde a su etiqueta (normalmente entre un 1 y un 2%). El pH de la mezcla resultante (IMIDAN+Atrayente) se ha ajustado a 5-5.5.

Las evaluaciones de eficacia se efectuaron a 7 días después de la aplicación A y a 7, 10 y 14 días después de la aplicación B con la finalidad de estudiar la persistencia de la aplicación. Previo a la primera aplicación (A), se realizó una exploración del campo experimental eliminando los frutos afectados por la plaga.

En cada evaluación se determinó el porcentaje de daño en fruta, tanto en árbol como en suelo y estos datos han servido para calcular los correspondientes porcentajes de control.



Resultados del desarrollo de la aplicación por parcheo

El porcentaje de ataque en el testigo fue moderadamente elevado, superando el 10% de frutos afectados y en casos extremos cercano al 30%. El nivel de población de mosca fue superior a 0.5 moscas por trampa y día, superando en algunos casos las 25 moscas.

Del estudio, se extrae que la dosis de producto a emplear es de 0.937 l/ha de IMIDAN 20 LE (188 g i.a./ha). De esta manera, se logra una considerable reducción de la cantidad de Fosmet usado sin comprometer un control excepcional de la mosca. El pH se debe revisar atentamente puesto que algunos atrayentes pueden incrementarlo. Además, el intervalo óptimo entre aplicaciones es de 7 días y no hay diferencias significativas entre el uso de distintos atrayentes.

Finalmente, IMIDAN 20 ofreció un control (Gráfico 2) superior al 85% 7 días después de la aplicación A y superior al 95% 7 días después de la segunda aplicación (B). Asimismo, la aplicación de IMIDAN junto a un atrayente brinda una persistencia de entre 7-14 días después de la segunda aplicación (B).

Tampoco se encontraron diferencias de control entre IMIDAN LE y el REFc, entre los diferentes cultivos testados (mandarino, clementino y naranjo), ni tampoco diferencias derivadas del uso de distintos atrayentes. Finalmente, los residuos no se ven incrementados por el uso de las aplicaciones en mezcla con un atrayente. De hecho, los valores se encuentran muy por debajo del Límite Máximo de Residuos entre los 3 y 7 días de la aplicación.

Conclusiones finales

La aplicación de IMIDAN LE junto a un atrayente resulta muy interesante desde el punto de vista de control de la plaga y mejora del manejo en campo. Los valores de eficacia alcanzados son iguales o superiores a las aplicaciones de IMIDAN en pulverización y comparativamente similares con otras herramientas presentes en el mercado. Por lo tanto, la aplicación de IMIDAN LE junto a un atrayente puede incluirse dentro de los distintos programas control de la plaga junto con otros métodos de control, lo que en definitiva se traduce en una herramienta adicional para el agricultor en el manejo de la plaga y de las resistencias.

A la vista de la buena eficacia obtenida en el control de la Mosca del Mediterráneo en los cítricos, se está procediendo con desarrollo de la extensión de uso de las aplicaciones de Fosmet en parcheo para otros cultivos y moscas presentes actualmente en la agricultura mediterránea (*Bactrocera*, *Rhagoletis*...).

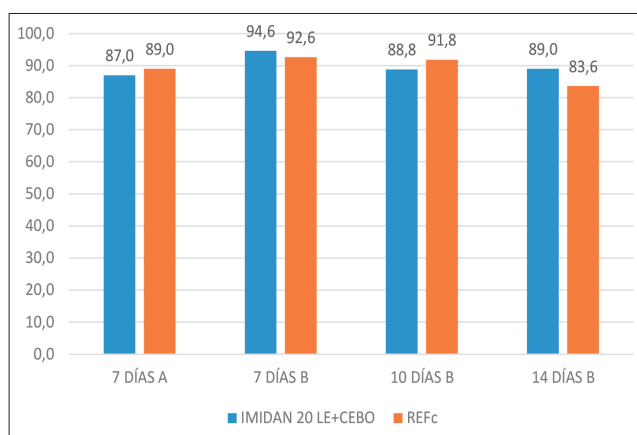


Gráfico 2. Porcentaje de Eficacia de los Tratamientos en Comparación con el Testigo (Control 0%). Datos medios de 6 ensayos realizados entre 2011 y 2015.